

Characteristics of degradation of sulfur-containing amino acid with site-specific K-shell photoabsorption caused by monochromatized synchrotron X-rays

著者	Yokoya Akinari
内容記述	Thesis (Ph.D. in Science)--University of Tsukuba, (B), no. 733, 1992.1.31
発行年	1992
URL	http://hdl.handle.net/2241/4918

氏 名(本 籍)	横 谷 明 徳 (長 野 県)
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	博 乙 第 733 号
学位授与年月日	平成 4 年 1 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条等 2 項該当
審 査 研 究 科	生 物 科 学 研 究 科
学 位 論 文 題 目	Characteristics of Degradation of Sulfur-containing Amino Acid with Site-specific K-shell Photoabsorption Caused by Monochromatized Synchrotron X-ray (シンクロトロン単色軟X線が照射されたイオウを含むアミノ酸の特定部位のK殻吸収による分解特性)
主 査	筑波大学教授 理学博士 石 坂 昭 三
副 査	筑波大学教授 理学博士 内 藤 豊
副 査	筑波大学教授 理学博士 猪 川 倫 好
副 査	高エネルギー物理学研究所助教授 理学博士 小 林 克 巳

論 文 の 要 旨

放射線による遺伝的变化などの生物効果は生体に含まれる元素の内殻吸収端エネルギー付近で大きく変化する。これらの機構を明らかにするには、内殻吸収によりエネルギー付与を受けた分子が、反応し、生物効果をもたらす機構を知る必要がある。本研究は、その端緒となる内殻吸収した分子の特異な分子変化を明らかにした。

線源には、連続的に有効な強度のX線を提供する放射光（高エネルギー物理学研究所）をK殻吸収端付近で半値幅数eVに単色化した軟X線が用いられた。照射による分子の分解物はクロマトグラフィーにより分析された。試料には、クロマトグラフィーより知った分解物から、逆に、イオウK殻吸収に始まる結合切断位置を読み取れるシスタチオンが選ばれた。シスタチオンは、その吸収スペクトルを測定したのち、イオウK殻吸収極大（2472eV）軟X線により照射された。一方対照として極大から低エネルギーに外した（2466eV）軟X線により照射され、両者の分解物が比較分析された。

その結果、両者それぞれの照射により、いずれも、シスタチオンの残存量は線量に従い指数関数的に減少した。K殻吸収極大光照射による減少率はK吸収極大をはずした照射によるそれよりも著しく大きかった。反応生成物は単純に予測した物質もそれら以外の分子種もいずれも線量に比例して生成した。しかし、生成比は線質ならびに生成物により異なった。特に、内殻吸収したイオウ

と接したS—C結合の切断で生じるアミノ酪酸生成効率は吸収極大で低エネルギー側の3倍であるが、イオウから離れたC—C結合の切断で生じるグリシン生成効率は両者にほとんど差はなかった。S—C結合かC—C結合のどちらの切断でも生じるアラニン生成効率は吸収極大でアミノ酪酸に準じた生成をみた。アラニンがC—C結合の切断で生じるメチオニンを照射すると、両者とも生成はみられなかった。シスタチオニンは含有するイオウのK殻吸収極大軟X線照射により含有イオウ特有なS—C結合の切断反応を特異的に起こした。さらに、この特異反応に検討を加え、シスタチオニン・リン酸混合物に対するリン内殻吸収(2153eV)により放出される電子によっては起こらないことを確め、この特異反応はイオウ原子自身の多価電離に起因すると考えている。

審 査 の 要 旨

内殻吸収した分子の特異な分子変化を明らかにするために、放射光を巧みに利用し、新しい測定系を組み上げるひとかたならぬ努力のうえに、分解物から切断位置を読み取れるシスタチオニンを試料物質に取り上げたことは極めて優れた着眼であった。結果として、収率に基づき、シスタチオニンは含有するイオウK殻吸収極大軟X線照射により含有イオウ特有なS—C結合の切断反応を特異的に起こすことを見出した。このことは、放射線による生物現象に限らず多くの反応過程の解析に、内殻吸収に基づく特異な分子変化を用い得る端緒を開いた点で、高く評価できる。

よって、著者は博士(理学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。